



TITLE:

# 経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法

AUTHOR(S):

後藤, 薫; 大森, 孝郎; 仁平, 寛巳; 酒徳, 治三郎; 日野, 豪; 片村, 永樹

---

CITATION:

後藤, 薫 ...[et al]. 経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法. 泌尿器科紀要 1958, 4(7): 392-400

ISSUE DATE:

1958-07

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/111632>

RIGHT:

## 経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法

京都大学医学部泌尿器科教室（主任 稲田 務教授）

助教授	後	藤	薫
講師	大	森	孝 郎
講師	仁	平	寛 巳
助手	酒	徳	治 三 郎
助手	日	野	豪
助手	片	村	永 樹

## Intravenous Serial Aortography and Nephrography

Kaoru GOTO, Takao OMORI, Hiromi NIHIRA, Jisaburo SAKATOKU  
Takeshi HINO and Eijyu KATAMURA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University  
(Director ; Prof. T. Inada)*

We obtained abdominal aortogram, renal arteriogram and nephrogram in seriography by rapid intravenous injection (2~5 sec.) of dense contrast media 90 % Hypaque-M or 76% Urografin in volume of 50 cc into median cubital vein, named "intravenous serial aortography and nephrography". As compared with translumber aortography this technic has clinical value in higher simplicity and safety although the pictures are more indistinct. In the side attacked with renal tuberculosis or ureteral stone disease of which renal functions are declined, pictures of renal arteriogram or nephrogram are indistinct or slowly or not develop. In one case we proved aortic aneurysm.

## 結 言

腎輪郭像 (outline) 及び腎実質像 (nephrogram) を X 線的に描出することは、腎とその周囲の病変を知るために重要な価値があり、それに就ては多くの研究がなされて来た。腎輪郭像は単純撮影法 (plain filming) にて描出されることがあるが、X 線撮影技術、痩せた者と肥満した者、小児と成人等の種々の条件によつて、その描出に著しい相違がある。Arcelin は検査例の 70%, Pasteau Cole, Belot 等 75%, Köhler 90%, Gottstein 90%, 杉山等 47% にそれぞれ成功すると云い、報告者により著しい相違がある。確実に鮮明な腎輪郭像を描出する方法として Rosenstein (1921) は腎の周囲に

気体を送入する気腎法 (Pneumoren) を発表し、最近はこの方法より簡便、確実な方法として後腹膜腔内に気体を送入する Rivas (1947) の後腹膜腔気体撮影法 (Pneumoretroperitoneum) が広く行われている。

腎実質像 (nephrogram or renogram) と云う術語は、腎血管の細小要素或はネフロン (nephron) の種々の部位、或はその両者に造影剤が存在することによつて腎影像 (renal shadow) が不透明体 (opacification) として撮影されることに対して用いられ、これは腎の周囲に気体を送入して腎輪郭像の描出を行う方法の逆の行き方である。腎実質像の描出は排泄性腎盂撮影法の創案された初期に於て von Li-

chtenberg (1931), Wesson (1932), Jaches (1930) 等により不定な稀薄像として観察され、しかも閉塞性尿路疾患と関連を有する事に気付かれていた。Wilcox (1935), Braasch and Doss (1940), Heilbrun and Chittenden (1946) 等は尿管疝痛のある患者の遷延性フィルム (delayed film) にしばしば腎実質像の出現を観察した。これは恐らく腎盂内圧の突然の上昇とそれに伴う糸球体濾過作用の減退に基き、造影剤の濃度の増加を来したものであらうと考えられている。Florence, Howland and Weens (1946) は尿管疝痛のある患者の43%に腎実質像を認めている。杉山等 (1953) は排泄性腎盂撮影法の検査例の88%に認めている。Herzan (1954) は急性尿管閉塞のある患側腎に腎実質像の描出され易いのに着目して、尿管カテーテルを用いて人工的に尿管閉塞をおこして撮影している。この方法は出来る限りの太い尿管カテーテルを用いて逆行性腎盂撮影を行い、その造影剤が流出しないようにして腎盂内圧を高めておいた後、排泄性腎盂撮影を併用するもので、Herzan は artificial nephrography by combined retrograde and intravenous nephrography と呼び、逆行性腎盂撮影の造影剤が腎盂に充満している間は、腎組織に造影剤が飽和し希望する一定時間中多くの腎実質像のフィルムが得られ、又腎盂像との間にも造影剤の濃度差を生ずる多くの利点を挙げている。

腎の血管床 (vascular bed) のみに造影剤が存在することによる腎実質像の描出は、腎動脈内の高濃度を要する。これは経腰的大動脈撮影法 (translumbar aortography), 或は逆行性大動脈撮影法 (retrograde aortography) によつて最も明瞭に現わされるが、麻酔、器具、技術等の点よりして簡便なものではない。この点より Wall and Rose (1951) は慣用せられている排泄性腎盂撮影法による有効、安全な腎実質撮影法に成功した。

有機沃度剤の静脈注射による腎実質のX線血管描写 (radiographic vascular demonstration) は Robb and Steinberg (1938) が心臓血管撮影法 (angiocardiology) の際、は

じめて偶然に発見した。その後この観察は確証され、Weens and Florence (1951) によつて利用され、Wall and Rose (1951) は Weens 等の方法を改良して腎実質像を描出した。杉山等 (1953) は Weens 等の方法を用いたが臨床上価値ある像を得なかつたと述べているが、著者等 (1953~1955) は Wall and Rose の方法を追試して腎実質像を描出した。Evans 等 (1954) はこの方法に断層撮影法を併用して腎実質断層撮影法 (nephrotomography) と呼称し、最も確実、鮮明な腎実質像を描出できると述べている。

著者等は既報告の Wall and Rose の方法の追試に於て、腎実質像とともに腹部大動脈、腎動脈像等の描出され得る場合のあることを述べた。その時に於ても連続撮影法 (seriography) を応用すれば全症例に腹部大動脈、腎動脈、腎実質像を得られるのではないかと推測して、連続撮影装置が本邦に製造されるのを期待したのである。ところが1956年10月に島津製作所にてカセット移動式連続撮影装置 (rapid cassette-changing devices) が試作されたので、早速にこれを用いて経腰的連続腹部大動脈撮影法を行い、優秀な成績を得てその一部を既に発表した (1957) 更に今回は Wall and Rose の方法に本装置を使用する事により、著者等の期待せる結果を得たので、経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法 (intravenous serial aortography and nephrography) と呼称して茲にその術式と臨床価値について報告する。

## 術 式

(1) 器具: 50cc の Luer Lock の注射筒に、長さ 7 cm の 12 gauge 針 (外径約 2.4 mm) を接合して使用する。

(2) 造影剤: 高濃度にて溶解性が高く、危険性がなく副作用が少ない造影剤が望ましい。著者等は Hypaque-M 90% 及び Urografin 76% を使用している。Hypaque-M 90% は水溶液 1 cc 中に 3.5-diaceto-amido-2,4,6-triiodobenzoic acid の Na 塩 0.3 g (30%w/v) と n-methylglucamine 塩 0.6 g (60% w/v) の混合物を含み、米国 Winthrop 社製にて日本商事KKよりこの薬剤の提供を受けた。

(3) X線装置：発生装置として島津桂号（単相全波整流方式，95 kVp 4 mA 連続，60 kVp 500 mA 1秒），X線管として島津回転陽極X線管(0.3/2)，連続撮影装置として島津製カセット移動式（0.5，0.75，1，1.5秒間隔に調整）を使用している。

(4) 撮影条件：1秒間隔の連続撮影法にて，電圧，72 kVp，電流 200 mA，露出時間0.1秒，距離120cmとし，Lysholm's diaphragm (Liebel-Flarsheim)を使用している。

(5) 前処置：排泄性腎盂造影法と同様に前夜の下剤，検査当日の浣腸が望ましいが，著者等は普通検査前の食餌摂取のみ禁じている。

(6) 過敏性テスト：使用造影剤に対する過敏性テストとして種々の方法があるが，著者等は実施15～30分前に使用造影剤の1ccを静脈注射し，ヨード過敏性の有無を検査している。

(7) 体位：腎臓部がX線管の中央に行く様に，患者を検査台上に仰臥位にする。

(8) 患者への注告：造影剤注射時に一時的の灼熱感を感じるかもしれない事を予め患者に知らせ，如何なる体動をも禁じ，指示した時に呼吸を停める様に説明する。

(9) 注入時間：注入部位の局所麻酔後，可及的迅速（2～5秒）に造影剤 50 cc を肘静脈に注入する。はじめ 1～2 cc は緩徐に注入して造影剤が血管外に漏出しないことを確認するがよい。

(10) 撮影時間：はじめは注入終了直後より1秒間隔，10枚のフィルムの連続撮影したが，著者等の臨床結果より，注入終了約4秒後より撮影開始している。撮影時間の基準として心臓血管撮影法に用いられる方法より推定するのも一法である。即ち 20 cc の生理的食塩水に 0.5 cc のエーテルを加え，十分に振盪分散せしめたものを，患者に急速に呼吸せしめつつ，造影剤注入の場合と同一速度で注入して，注入開始から患者の呼気にエーテルの臭が出るまでの時間を測定する。この時間を arm to lung time と名付け，これから1秒を減じた値が大体右心室及び肺動脈が描出される時間に相当する。又 Sodium dehydrocholate を注入した場合，これが大循環に達した時に患者は舌に苦味を感じる。その所要時間を arm to tongue time と名付ける。これらの方法より撮影時間を推測するのもよいと考えている。

(11) 排泄性腎盂造影：引き続いて注入後5～7分に撮影すれば排泄性腎盂像を得ることができる。

(12) 注意事項：万一の副作用に備えて，強心剤，昇

圧剤，抗ヒスタミン剤等を準備しておくのがよい。

## 臨床成績

著者等は4例に5回の経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法を実施し，1例には腹部大動脈描出時間をみるために，対照として心臓血管撮影法を実施した。1例（第4例）は腎動脈，腎実質像の描出フィルム枚数が少く再撮影を行ったものである。これらの症例は第1，2表及び第1～3図に示す如くである。全症例に腹部大動脈，腎動脈，腎内動脈枝，腎実質像を描出することができた。各症例について記述する。

第1例（左腎結核）は静注終了直後より1秒間隔10枚の連続撮影法を行い，フィルム2（静注開始後6秒）より腹部大動脈，フィルム3（7秒）より腎動脈，フィルム4（8秒）より腎実質像を描出できたが，左患側では腎動脈の描出が不鮮明であり，腎内動脈枝は描出されず，腎実質像は遅延しフィルム8（12秒）より不鮮明に描出されたにすぎなかった。静注開始後7分では左腎盂像描出されず，不鮮明な腎実質像のみであった。

第2例（左尿管石）は静注終了直後より連続撮影を行い，フィルム7（12秒）より腹部大動脈，フィルム10（15秒）に腎動脈，腎実質像が描出されたのみで，描出枚数が少なかった。左患側では腎動脈がフィルム10に不鮮明に描出されたのみにて，腎動脈枝，腎実質像は描出されなかった。5分後では左患側の腎盂像，腎実質像は不鮮明であった。

第3例（左尿管石，第1図a～i）は第2例の描出時間より考えて，静注終了後4秒より連続撮影を行った。腹部大動脈はフィルム2（9秒）より描出され，腎動脈はフィルム2では不鮮明であったがフィルム3（10秒）より鮮明に描出され，腎実質像はフィルム4（11秒）より描出された。左患側では腎動脈はフィルム4～5にのみ描出され，健側の右腎動脈がフィルム3～6に描出されたのに比し，描出時間が短縮しているのを認めた。腎実質像もフィルム9より描出されたにすぎなかった。7分後では左腎盂像は不鮮明描出であったが，左腎実質像は描出された。

上記の腎結核，尿管石の3例は患側の腎動脈，腎内動脈枝，腎実質像の描出時間が遅延し，又不鮮明であり，或は全く描出されず，腎血流量が減少し，腎機能低下せることを証明した。

第4例は腹部腫瘍の疑にて内科の依頼により本法を実施して，腹部大動脈瘤なることを診断し得た症例である。最初静注終了後4秒より連続撮影法を行ったが，腹部大動脈はフィルム8（14秒）より，腎動脈はフ

第1表 経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法の症例

註 Hy…………Hypaque-M 90%

Ur…………Urografin 76%

+…鮮明描出 —…描出されず

±…………不鮮明描出

症 例	年令 性	撮影 月日	病 名	造影 剤量	注入 時間 注入 部位	撮影 開始 時	撮影 間隔	動 脈 像 及 び 実 腎 質 像												腎 盂 像 (時間)
								像	フィルム	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	T.K.	27 ♂	昭32 11.15	左腎結核 胆 石	Hy 50cc	4" 右肘 静脈	静注 終了 直後	1"	腹 部 大 動 脈	右	+	+	+	+	+	-	-	-	腎 盂 右 左	腎 実 右 質 像 左 (7')
2	J.I.	50 ♂	12.6	左尿管石	"	"	"	"	腹 部 大 動 脈	右	-	-	-	-	-	+	+	+	腎 盂 右 左	腎 実 右 質 像 左 (5')
3	Y.T.	26 ♂	昭33 3.13	左尿管石	"	3"	静注 終了 4"後	"	腹 部 大 動 脈	右	±	+	+	+	+	+	±	-	腎 盂 右 左	腎 実 右 質 像 左 (7') (第1図)
4	S.U.	58 ♂	5.28	腹 部 大動脈瘤	Ur 50cc	2" "	"	"	腹 部 大 動 脈	右	-	-	-	-	-	-	+	+	腎 動 脈 腎 実 質像の描出フ ィルム枚数少 く再撮影 (第2図)	
"	"	"	6.2	"	"	2" "	14" 後	"	腹 部 大 動 脈	右	+	+	+	+	+	-	-	-	腎 動 脈, 腎 実 質像の描出フ ィルム枚数少 く再撮影 (第2図)	
対 照 例	U.Y.	35 ♀	3.15	脈 無 病 (血栓性 動脈炎)	Hy 50cc	3" "	静注 開始 直後	"	上 大 静 脈	右	+	+	+	+	+	-	-	-	心 臓 血 管 撮 影 法 実 施 (第3図)	

第2表 腹部大動脈, 腎動脈, 腎実質像の描

出時間

症例	造影剤 注入時間	腹部大 動脈	腎動脈	腎実質像
1	4"	6"	7"	8"
2	5"	12"	15"	15"
3	3"	9"	10"	11"
4	2"	14"	15"	16"
平均	3.5"	10.2"	11.7"	12.5"

備考 対照例の心臓血管撮影法による腹部大動脈描出時間は 8"

イルム9(15秒)より, 腎実質像はフィルム10(16秒)に描出されて, 描出時間が遅延し, フィルム枚数が少なかったため, 再撮影を行った(第2図a~e) 静注終了後14秒より連続撮影法を行い, フィルム1(16秒)より腹部大動脈, 腎動脈, 腎実質像を描出することができた。即ち腹部大動脈はフィルム1~5(16~20秒)に描出され, 第1, 2腰椎体の高さにて左方に湾曲, 凸出して拡張する大動脈瘤を認めた。第1回の撮影フィルムを通じてみると静注開始後14~20秒の間, 腹部大動脈が描出されていることになり, 描出時間の遅延と延長を認め, 大動脈瘤のために血流が阻害されていることが証明された。従つて腎動脈, 腎実質像はフィルム1~3(16~18秒), フィルム1~10(16~25秒)に描出され, 第1回の撮影フィルムを通じて15~18秒, 16~25秒と何れも描出時間の遅延, 延長が認められた。

腹部大動脈, 腎動脈, 腎実質像の描出時間は造影剤の種類, 注入時間, 循環機能等により影響され, 又本報告では症例も少く一様に述べられぬが, その概要を示すと第2表の如くである。即ち, 腹部大動脈は注入開始後6~14秒, 平均10.2秒, 腎動脈は7~15秒, 平均11.7秒, 腎実質像は8~16秒, 平均12.5秒で描出される。対照として実施した心臓血管撮影法にて描出された腹部大動脈は8秒である(第3図a~c)

前記の如く本法実施後引き続き行われた排泄性腎盂撮影法(無圧迫, 水平位)では, 5~7分後すでに鮮明な腎盂, 尿管像が描出されており, 大量の造影剤使用によるものと考えられる。

実施症例のすべてに一時的の全身的灼熱感, 金属様臭味以外には何等の副作用も認めなかった。

## 考 察

腎動脈, 腎実質像は経腰の乃至逆行性腹部大動脈撮影法にて最も鮮明に描出されることは周知の事実である。然しこれには或る程度の技術, 装置を必要とし, 又危険性も全く無いとは云えない。この点より著者等は経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法を試みた。即ち著者等はさきに Wall and Rose の方法に従つて経静脈性腎実質撮影法を15例に行つて12例に腎実質像, 10例に腹部大動脈, 腎動脈像を描出し得た。又 Wall and Rose は80例に腎実質像, 約50%に腹部大動脈, 腎動脈像を, Evans 等の Nephrotomography では20例中12例に腹部大動脈, 腎動脈像を描出している。著者等はこれらの報告より連続撮影法を応用すれば, 全症例に腹部大動脈, 腎動脈像を描出し得ると考えて本法を行い, 少数例ではあるが期待せる結果を実施例のすべてに得ることができた。

描出時間は造影剤の種類, 注入速度, 循環機能等により影響され, 又実施例も少く確定的には云えないが, 腹部大動脈像は注射開始後平均10.2秒, 腎動脈像平均11.7秒, 腎実質像平均12.5秒である。Wall and Rose は注入終了後10秒のフィルムに腹部大動脈, 腎動脈像が約50%に描出され, 腎実質像は20~25秒後で最も鮮明であると述べ, Evans 等は arm to tongue time より1.5秒遅れて腹部大動脈, 腎動脈像が描出され, 腎実質像は循環時間より1~1.5秒遅れて出現し5~9秒後最大となり, 32秒後消失すると述べている。著者等が対照として行った心臓血管撮影法では腹部大動脈像は注入開始後8秒に描出されている。Dotter and Steinberg の心臓血管撮影法にては腹部大動脈像は9~12秒後, 藤野氏等は10~13秒後と述べている。各報告者により差異がみられ, 各種の条件に左右されることが多いことが察せられる。

著者らは今後の多数症例により更に検討を加えたい予定である。

注入速度は Wall and Rose は約5秒以内と述べているが, 他の報告者は何れも約2秒以内と述べており, 鮮明な像を得るには可及的迅速が必要な事は当然である。著者例では Hy-

paque-M 90%は高濃度ではあるが粘性高く3～5秒を要したが何れも鮮明な像を得ることができた。

臨床的価値としては Wall and Rose は経腰的腹部大動脈撮影法と同様に有益であり、特別の装置等を要しない利点をあげている。しかし造影濃度に於ては経腰的方法に代り得るものではないことを述べている。然し明白な適応として腎奇形の手術侵襲に際して腎外障碍との鑑別、カテーテル挿入不能の機能廃絶と考えられる腎の腎動脈と腎実質像の描出程度による腎機能の評価等である。Evans 等は腎腫瘍と腎嚢腫の鑑別に価値を認めている。著者例では腎機能不良の患側腎の腎動脈、腎実質像の描出時間が遅延し、又不鮮明であり、或は全く描出されない事を認めた。1例に於ては腹部大動脈瘤を証明した。

副作用は一時的の全身的熱感、金属様臭味を感じずる以外にはなく、各報告例に於ても迅速注入による危惧すべき反応の報告をみない。Wall and Rose は造影剤の注入時間と副作用発現との間に関連性のない事を推測し得ると述べている。

本法の禁忌としては重症腎機能不全及びヨード過敏症であるが、12 gauge 針を挿入し得ない細小静脈の場合には実施不能となる。斯かる場合は稀であるが、著者等は斯かる症例に於てさきに経骨髄性注入法を試みた。この場合腎実質像を描出し得たが腎動脈像を描出することはできなかつた。又 Detar and Harris は上膊を止血帯にて圧迫後、腕或は手背に造影剤を注入して前膊静脈内に造影剤を停滞せしめ、注入終了と同時に上肢を挙上するとともに止血帯を除去して撮影する venous pooled nephrography なる方法を発表し、80%に腎実質像を描出できることを報告している。著者等も一度検討を加えたいと思つている。

## 結 語

著者等は高濃度の造影剤(Hypaque-M 90%, Urografin 76%) 50cc を、肘静脈内に可及的迅速(2～5秒)に注入して連続撮影を行

い、腹部大動脈、腎動脈、腎実質像等を描出することに成功し、この方法を経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法(intravenous serial aortography and nephrography)と名づけた。本法は経腰的大動脈撮影法に比し簡易、安全であり、造影濃度に於ては経腰的方法に代り得るものではないが、これに劣らぬ臨床的価値を有する。

著者等は結核、尿管石による腎機能不良の患側に於て腎動脈、腎実質像の描出時間が延長し、不鮮明であり、或は全く描出されないことを認めた。1例に於ては腹部大動脈瘤を証明した。

本論文の要旨は昭和33年3月熊本大学に於ける第46回日本泌尿器科学会総会に発表した。

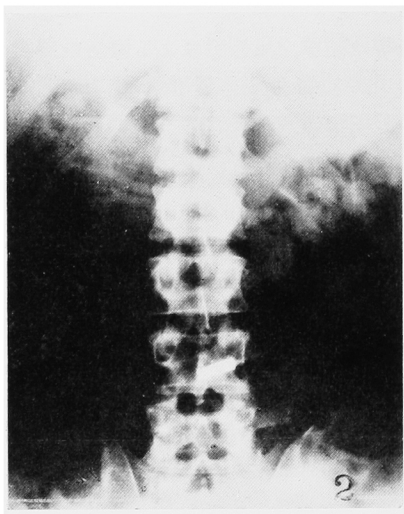
御懇篤な御指導ならびに御校閲を賜つた恩師稲田教授に深謝する。本研究に終始協力せる当教室X線技術員大島吉弘、徳岡一行両君に謝意を表する。

Hypaque-M 90%(Winthrop)は日本商事株式会社より提供を受けたものである。ここに厚く感謝する。

## 文 献

- 1) Heilbrum, H. and Chittenden, G. Radiology, **47** : 51, 1946.
- 2) Florence, T. J., Howland, W. S. and Weens, H. S. J. Urol., **56** : 284, 1946.
- 3) 杉山万喜蔵・矢口宏・野沢忍・礎久志: 日泌尿会誌, **44** : 226, 1953.
- 4) Herzan, F. A. : J. Urol., **70** : 228, 1954.
- 5) Wall, B. and Rose, D. K. J. Urol., **66** : 305, 1951.
- 6) Robb, G. P. and Steinberg, I. J. Clin. Investigation, **17** : 507, 1938.
- 7) Weens, H. S. and Florence, T. J. Am. J. Roentgenol., **57** : 338, 1947.
- 8) 稲田務・後藤薫・大森孝郎: 治療, **37** : 714, 1955.
- 9) Evans, J. A., Dubilier, W. and Moenteith, J. C. Am. J. Roentgenol., **71** : 213, 1954.
- 10) Dotter, C. T. and Steinberg, I. : Ann. Roentgenol., **20** : 16, 1952.
- 11) 藤野守次・中塚春夫・角野義三・小池宜之・姫路利春・浜野富士男: 臨牀, **4** : 11号, 1951.

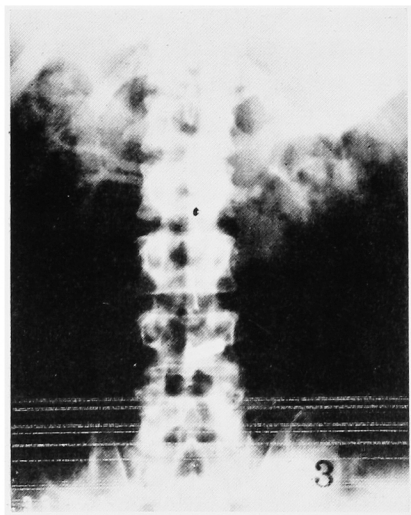
- 12) 稲田務・後藤薫・日野豪：治療，**39**：401，1957.
- 13) Detar, J. H. and Harris, J. A. : J. Urol., **72** : 979, 1954.
- 14) 後藤薫・大森孝郎・仁平寛巳・酒徳治三郎・日野豪・片村永樹・大島吉弘：泌尿紀要，**3**：99，1957.



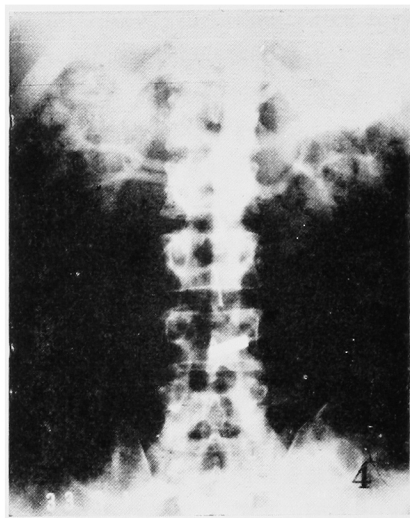
第1図 (a) フィルム2

第3例 左尿管石

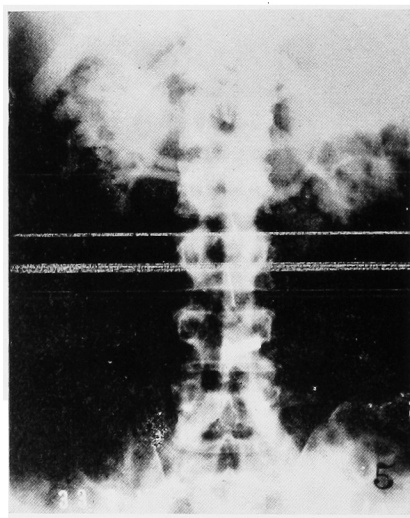
経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法



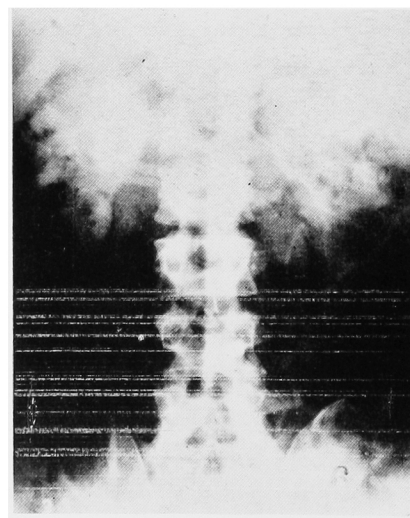
(b) フィルム3



(c) フィルム4

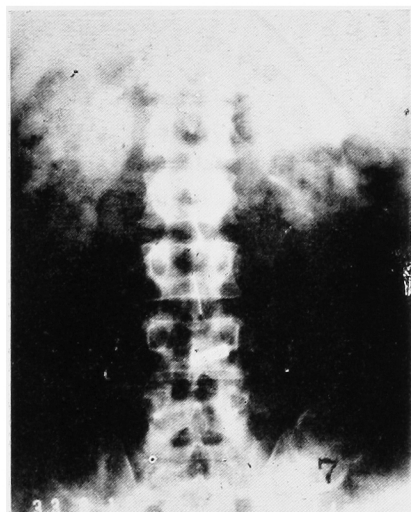


(d) フィルム5

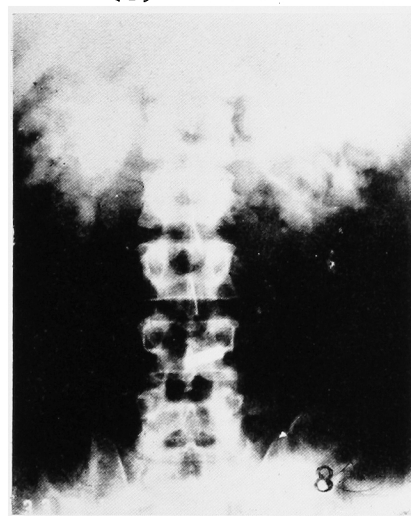


(e) フィルム6

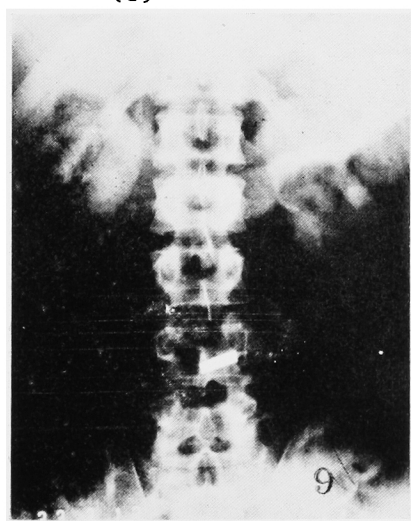




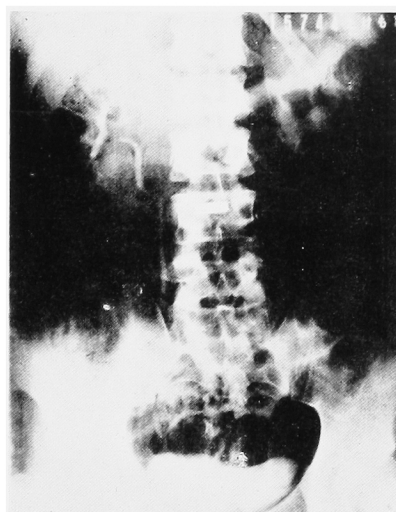
(f) フィルム 7



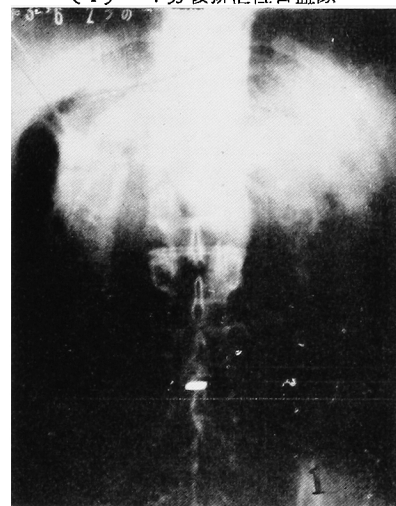
(g) フィルム 8



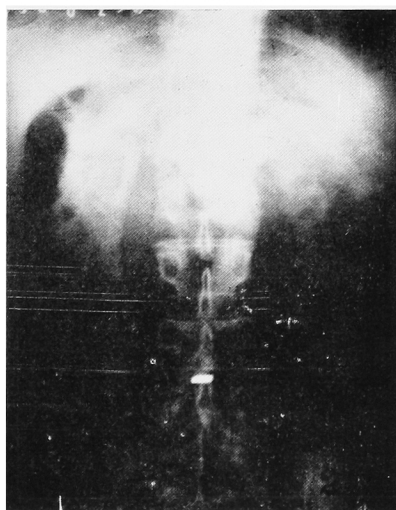
(h) フィルム 9



(i) 7分後排泄性腎盂像



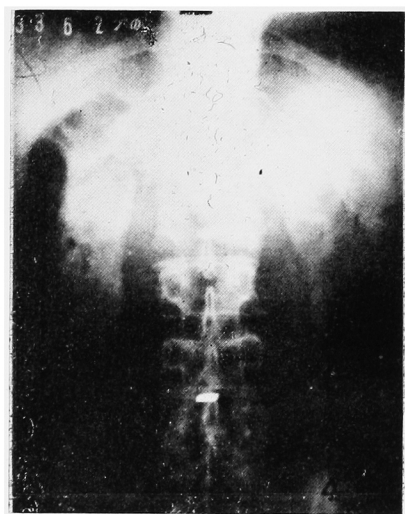
第2図 (a) フィルム 1  
第4例 腹部大動脈瘤  
経静脈性連続大動脈・腎実質撮影法



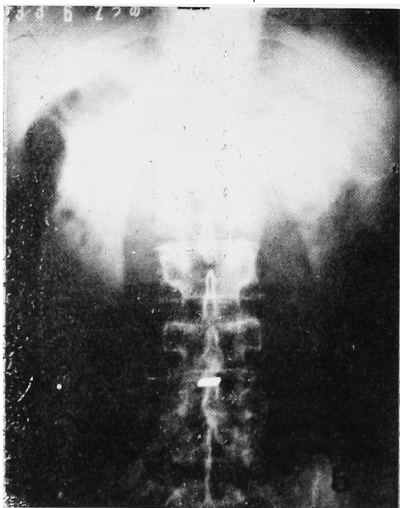
(b) フィルム 2



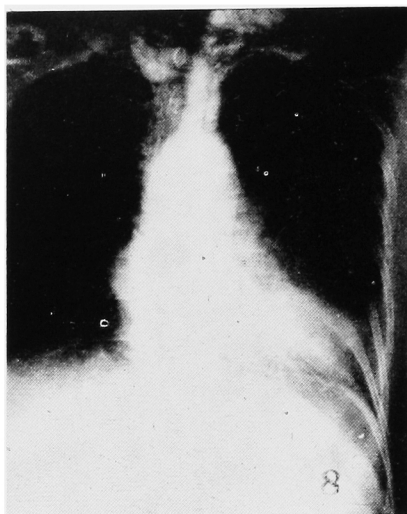
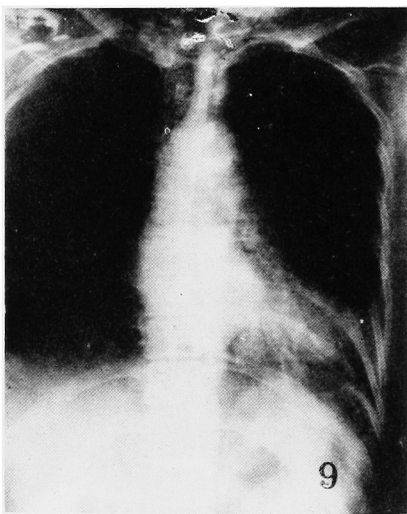
(c) フィルム 3



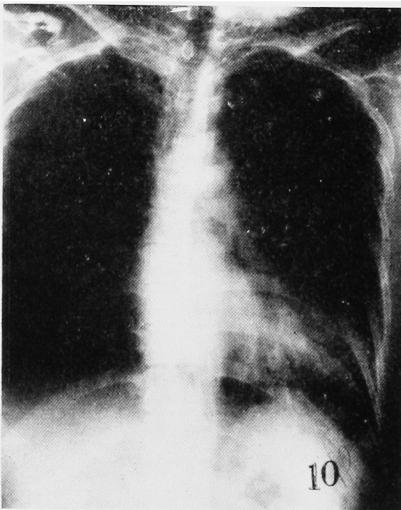
(d) フィルム 4



(e) フィルム 5

第3図 (a) フィルム 8  
対照例 心臓血管撮影法

(b) フィルム 9



(c) フィルム 10